

**PATENT APPLICATION**

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re the Application of:

Nobuhiro KIRA

Group Art Unit: Unknown

Application No.: Unknown

Examiner: Unknown

Filed: November 24, 2003

Attorney Dkt. No.: 107348-00378

For: MOTOR-COOLING STRUCTURE OF FRONT-AND-REAR-WHEEL-DRIVE  
VEHICLE

**CLAIM FOR PRIORITY**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Date: November 24, 2003

Sir:

The benefit of the filing dates of the following prior foreign applications in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

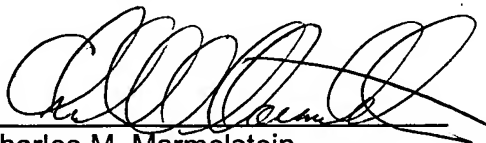
Foreign Application No. 2002-347199, filed November 29, 2002, in Japan.

In support of this claim, certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Please charge any fee deficiency or credit any overpayment with respect to this paper to Deposit Account No. 01-2300.

Respectfully submitted,



Charles M. Marmelstein  
Registration No. 25,895

Customer No. 004372  
ARENT FOX KINTNER PLOTKIN & KAHN, PLLC  
1050 Connecticut Avenue, N.W.,  
Suite 400  
Washington, D.C. 20036-5339  
Tel: (202) 857-6000  
Fax: (202) 638-4810  
CMM:cam

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 1 月 2 9 日  
Date of Application:

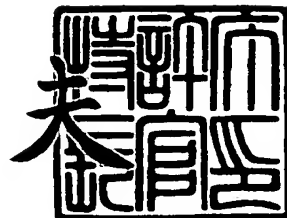
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 4 7 1 9 9  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 2 - 3 4 7 1 9 9 ]

出      願      人                      本 田 技 研 工 業 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 1 5 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 H102325401

【提出日】 平成14年11月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60L 11/14  
B60K 6/02  
H02K 9/09  
F16H 57/04  
B60K 9/00

【発明の名称】 前後輪駆動車両におけるモータの冷却構造

【請求項の数】 7

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 吉良 暢博

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代表者】 吉野 浩行

【代理人】

【識別番号】 100071870

【弁理士】

【氏名又は名称】 落合 健

【選任した代理人】

【識別番号】 100097618

【弁理士】

【氏名又は名称】 仁木 一明

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003001

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 前後輪駆動車両におけるモータの冷却構造

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 駆動輪を駆動するエンジンと第 2 駆動輪を駆動するモータ（15）とを備え、モータ（15）の駆動力を減速機（29）および差動装置（38）を介して第 2 駆動輪に伝達する前後輪駆動車両において、

減速機（29）および差動装置（38）を収納するケーシング（14）と、

ケーシング（14）の底部に形成したオイル溜まり（69）と、

オイル溜まり（69）から差動装置（38）のドリブンギヤ（39）がはね上げたオイルを貯留すべくケーシング（14）内に設けられた第 1 オイル貯留室（71）と、

オイル溜まり（69）から差動装置（38）のドリブンギヤ（39）がはね上げたオイルを貯留すべくケーシング（14）内に設けられた第 2 オイル貯留室（61）と、

ケーシング（14）に結合したモータハウジング（17）に収納されたモータ（15）を冷却すべく第 1 オイル貯留室（71）内のオイルを重力でモータシャフト（22）内に供給する、ケーシング（14）内面に設けられた第 1 オイル供給通路（12c）と、

第 2 オイル貯留室（61）内に配置されてモータ（15）により駆動されるオイル供給手段（65）と、

モータ（15）を冷却すべくオイル供給手段（65）がはね上げたオイルをモータシャフト（22）内に供給する、ケーシング（14）内面に設けられた第 2 オイル供給通路（12f）と、

を備えたことを特徴とする、前後輪駆動車両におけるモータの冷却構造。

【請求項 2】 第 1 オイル貯留室（71）のオイルを重力で第 2 オイル貯留室（61）に供給する第 3 オイル供給通路（12e）を備えたことを特徴とする、請求項 1 に記載の前後輪駆動車両におけるモータの冷却構造。

【請求項 3】 第 3 オイル供給通路（12e）から供給されるオイルと、オイル供給手段（65）から供給されるオイルとを第 2 オイル供給通路（12f）

に導くべく、第 3 オイル供給通路（1 2 e）の下方であってオイル供給手段（6 5）の外周に臨む位置に樋状のオイル受け（1 2 d）を設けたことを特徴とする、請求項 2 に記載の前後輪駆動車両におけるモータの冷却構造。

【請求項 4】 第 2 オイル貯留室（6 1）とオイル溜まり（6 9）とを隔壁（1 1 b, 1 2 a）で仕切ったことを特徴とする、請求項 1 に記載の前後輪駆動車両におけるモータの冷却構造。

【請求項 5】 ドリブンギヤ（3 9）と差動装置（3 8）との間にクラッチ（4 4）を配置したことを特徴とする、請求項 1 に記載の前後輪駆動車両におけるモータの冷却構造。

【請求項 6】 クラッチ（4 4）の締結時に、オイル供給手段（6 5）はモータ（1 5）または第 2 駆動輪により駆動されることを特徴とする、請求項 5 に記載の前後輪駆動車両におけるモータの冷却構造。

【請求項 7】 クラッチ（4 4）の遮断時に、オイル供給手段（6 5）はモータ（1 5）により駆動されることを特徴とする、請求項 5 に記載の前後輪駆動車両におけるモータの冷却構造。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0 0 0 1】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、第 1 駆動輪を駆動するエンジンと第 2 駆動輪を駆動するモータとを備え、モータの駆動力を減速機および差動装置を介して第 2 駆動輪に伝達する前後輪駆動車両に関し、特に前記モータの冷却構造に関する。

##### 【0 0 0 2】

#### 【従来の技術】

駆動輪をエンジンおよび／またはモータで駆動するハイブリッド車両において、専用の電動オイルポンプで潤滑用のオイルを汲み上げて、そのオイルで前記モータを冷却するものが、下記特許文献 1 および下記特許文献 2 により公知である。

##### 【0 0 0 3】

また前輪をエンジンで駆動し、後輪をモータで駆動するハイブリッド車両にお

いて、前記エンジンにより駆動されるジェネレータをエンジンの冷却水で冷却するものが、下記特許文献 3 により公知である。

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】

特開平 5 - 3 1 0 0 4 8 号公報

【特許文献 2】

特開平 6 - 3 8 3 0 3 号公報

【特許文献 3】

特開 2 0 0 1 - 3 3 3 5 0 7 号公報

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記特許文献 1, 2 に記載されたハイブリッド車両は、専用の電動オイルポンプで潤滑用のオイルを汲み上げてモータを冷却するので、その電動オイルポンプの分だけ部品点数が増加する問題がある。前記電動オイルポンプを廃止し、オイル溜まりからギヤがはね上げたオイルでモータを冷却することが考えられるが、この方法ではモータを効果的に冷却することは困難である。また上記特許文献 3 に記載されたハイブリッド車両の如く、エンジンの冷却水を利用してモータを冷却することも考えられるが、モータのロータやステータに冷却水を直接接触させることができず、モータのハウジング内に冷却水を流通させることしかできないため、やはり十分な冷却効果を得ることは困難である。

【 0 0 0 6 】

本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、モータの駆動力を差動装置を介して駆動輪に伝達するハイブリッド車両において、前記モータを前記差動装置の潤滑油を用いて効果的に冷却することを目的とする。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項 1 に記載された発明によれば、第 1 駆動輪を駆動するエンジンと第 2 駆動輪を駆動するモータとを備え、モータの駆動力を減速機および差動装置を介して第 2 駆動輪に伝達する前後輪駆動車両において、

減速機および差動装置を収納するケーシングと、ケーシングの底部に形成したオイル溜まりと、オイル溜まりから差動装置のドリブンギヤがはね上げたオイルを貯留すべくケーシング内に設けられた第 1 オイル貯留室と、オイル溜まりから差動装置のドリブンギヤがはね上げたオイルを貯留すべくケーシング内に設けられた第 2 オイル貯留室と、ケーシングに結合したモータハウジングに収納されたモータを冷却すべく第 1 オイル貯留室内のオイルを重力でモータシャフト内に供給する、ケーシング内面に設けられた第 1 オイル供給通路と、第 2 オイル貯留室内に配置されてモータにより駆動されるオイル供給手段と、モータを冷却すべくオイル供給手段がはね上げたオイルをモータシャフト内に供給する、ケーシング内面に設けられた第 2 オイル供給通路とを備えたことを特徴とする、前後輪駆動車両におけるモータの冷却構造が提案される。

#### 【 0 0 0 8 】

上記構成によれば、差動装置のドリブンギヤがオイル溜まりからはね上げたオイルを直接モータに掛けて冷却するのでなく、差動装置のドリブンギヤがオイル溜まりからはね上げたオイルを一旦第 1、第 2 オイル貯留室に貯留し、そこからモータシャフト内に供給してモータを冷却するので、特別のラジエータや冷却水ポンプを必要とせずに、モータの冷却効果を大幅に高めることができる。しかも第 1、第 2 オイル貯留室に貯留されるオイルの分だけオイル溜まりの油面が低下するので、ドリブンギヤによるオイルの攪拌抵抗を減少させることができる。

#### 【 0 0 0 9 】

またモータで駆動されるオイル供給手段で第 2 オイル貯留室のオイルをモータシャフトに供給するので、ドリブンギヤがはね上げるオイル量が少ない低速走行時であっても、第 2 オイル貯留室から十分な量のオイルを供給してモータの冷却性能を確保することができる。しかもオイル供給手段はモータで駆動されるので、特別の駆動源や特別のオイルポンプが不要になって部品点数、重量、摩擦抵抗、コスト等が増加することがない。

#### 【 0 0 1 0 】

また請求項 2 に記載された発明によれば、請求項 1 の構成に加えて、第 1 オイル貯留室のオイルを重力で第 2 オイル貯留室に供給する第 3 オイル供給通路を備



えたことを特徴とする、前後輪駆動車両におけるモータの冷却構造が提案される。

#### 【0011】

上記構成によれば、第1オイル貯留室のオイルを第3オイル供給通路を経て重力で第2オイル貯留室に供給するので、第1オイル貯留室からモータに供給されなかったオイルを第2第1オイル貯留室で回収して確実にモータに供給することができる。

#### 【0012】

また請求項3に記載された発明によれば、請求項2の構成に加えて、第3オイル供給通路から供給されるオイルと、オイル供給手段から供給されるオイルとを第2オイル供給通路に導くべく、第3オイル供給通路の下方であってオイル供給手段の外周に臨む位置に樋状のオイル受けを設けたことを特徴とする前後輪駆動車両におけるモータの冷却構造が提案される。

#### 【0013】

上記構成によれば、第3オイル供給通路の下方であってオイル供給手段の外周に臨む位置に樋状のオイル受けを設けたので、第3オイル供給通路から供給されるオイルと、オイル供給手段から供給されるオイルとをオイル受けで受け止めて第2オイル供給通路に確実に導くことができる。

#### 【0014】

また請求項4に記載された発明によれば、請求項1の構成に加えて、第2オイル貯留室とオイル溜まりとを隔壁で仕切ったことを特徴とする、前後輪駆動車両におけるモータの冷却構造が提案される。

#### 【0015】

上記構成によれば、第2オイル貯留室とオイル溜まりとを隔壁で仕切ったので、路面の傾斜や車両の前後加速度によって第2オイル貯留室内のオイルがオイル溜まりに流出するのを防止し、オイル供給手段によるモータへのオイルの供給を確実に行うことができる。

#### 【0016】

また請求項5に記載された発明によれば、請求項1の構成に加えて、ドリブン

ギヤと差動装置との間にクラッチを配置したことを特徴とする、前後輪駆動車両におけるモータの冷却構造が提案される。

【0017】

上記構成によれば、ドリブンギヤと差動装置との間にクラッチを配置したので、モータの停止時にクラッチを遮断することでオイル供給手段およびドリブンギヤを停止させ、オイルの攪拌抵抗を減少させることができる。

【0018】

また請求項6に記載された発明によれば、請求項5の構成に加えて、クラッチの締結時に、オイル供給手段はモータまたは第2駆動輪により駆動されることを特徴とする、前後輪駆動車両におけるモータの冷却構造が提案される。

【0019】

上記構成によれば、クラッチを締結してモータで走行するときは、モータからの駆動力でオイル供給手段を駆動してモータを冷却することができ、またクラッチを締結してモータで回生制動するときは、第2駆動輪からの駆動力でオイル供給手段を駆動してモータを冷却することができる。

【0020】

また請求項7に記載された発明によれば、請求項5の構成に加えて、クラッチの遮断時に、オイル供給手段はモータにより駆動されることを特徴とする、前後輪駆動車両におけるモータの冷却構造が提案される。

【0021】

上記構成によれば、車両の停止時でも、クラッチを遮断してモータでオイル供給手段を駆動することでモータを冷却することができる。

【0022】

尚、実施例のオイル通路12cは本発明の第1オイル供給通路に対応し、実施例のオイル通路12fは本発明の第2オイル供給通路に対応し、実施例の通孔12eは本発明の第3オイル供給通路に対応し、実施例のファイナルドリブンギヤ39は本発明のドリブンギヤに対応し、実施例のスリンガー室61は本発明の第2オイル貯留室に対応し、実施例のスリンガー65は本発明のオイル供給手段に対応し、実施例のオイルキャッチタンク71は本発明の第1オイル貯留室に対応

する。

### 【 0 0 2 3 】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、添付図面に示した本発明の実施例に基づいて説明する。

### 【 0 0 2 4 】

図 1 ～図 6 は本発明の一実施例を示すもので、図 1 は後輪の駆動ユニットの平面図、図 2 は図 1 の A 部拡大断面図（図 4 の 2 - 2 線断面図）、図 3 は図 1 の B 部拡大断面図、図 4 は図 1 の 4 - 4 線矢視図、図 5 は図 1 の 5 - 5 線矢視図、図 6 は図 4 および図 5 の 6 - 6 線拡大断面図である。

### 【 0 0 2 5 】

図 1 には、前輪（第 1 駆動輪）をエンジンで駆動し、後輪（第 2 駆動輪）をモータで起動する前後輪駆動車両に搭載される後輪用の駆動ユニット D U の外形が示される。

### 【 0 0 2 6 】

図 2 および図 3 を併せて参照すると明らかなように、駆動ユニット D U はケーシング本体 1 1 およびケーシングカバー 1 2 を複数のボルト 1 3 …で締結したケーシング 1 4 を備えており、そのケーシング本体 1 1 の前部右側面にモータ 1 5 が複数のボルト 1 6 …で取り付けられる。モータ 1 5 は前記ボルト 1 6 …でケーシング本体 1 1 に締結された円筒状のモータハウジング 1 7 と、モータハウジング 1 7 の右側面を覆うように複数のボルト 1 8 …で締結されたモータカバー 1 9 とを備えており、ケーシング本体 1 1 およびモータカバー 1 9 にそれぞれボールベアリング 2 0, 2 1 を介してモータシャフト 2 2 が回転自在に支持される。

### 【 0 0 2 7 】

モータシャフト 2 2 の外周に固定されたロータ 2 3 は、多数の鉄板を積層したヨーク 2 4 と、このヨーク 2 4 の外周部に固定した複数の界磁マグネット 2 5 …とを備える。一方、モータハウジング 1 7 の内周に固定されたステータ 2 6 は、複数の鉄心 2 7 …のまわりに巻かれたコイル 2 8 …で構成される。

### 【 0 0 2 8 】

ケーシング 14 の前部から中央部にかけて収納される減速機 29 は、モータシャフト 22 の軸端部内周に右端が同軸にスプライン嵌合し、左端がケーシングカバー 12 にボールベアリング 30 で支持されたメインシャフト 31 と、メインシャフト 31 の後下方に平行に配置されてケーシング本体 11 およびケーシングカバー 12 にそれぞれボールベアリング 32, 33 で支持されたカウンタシャフト 34 とを備える。

#### 【0029】

メインシャフト 31 に一体に形成した小径の第 1 減速ギヤ 35 がカウンタシャフト 34 にスプライン結合した大径の第 2 減速ギヤ 36 に嚙合し、カウンタシャフト 34 に一体に形成した小径のファイナルドライブギヤ 37 が差動装置 38 の大径のファイナルドリブンギヤ 39 に嚙合する。従って、モータシャフト 22 の回転は、メインシャフト 31 → 第 1 減速ギヤ 35 → 第 2 減速ギヤ 36 → カウンタシャフト 34 → ファイナルドライブギヤ 37 → ファイナルドリブンギヤ 39 の経路で差動装置 38 に伝達される。

#### 【0030】

差動装置 38 は、ケーシング本体 11 およびケーシングカバー 12 にそれぞれボールベアリング 40, 41 を介して回転自在に支持されたディファレンシャルケース 42 を備えており、このディファレンシャルケース 42 の外周に前記ファイナルドリブンギヤ 39 がニードルベアリング 43 を介して相対回転自在に支持される。

#### 【0031】

ファイナルドリブンギヤ 39 をディファレンシャルケース 42 に結合可能なクラッチ 44 は、ディファレンシャルケース 42 にスプライン結合されたハブ 45 と、ハブ 45 の外周にスプライン結合されたスリーブ 46 と、スリーブ 46 を左右に摺動させるフォーク 47 と、ハブ 45 およびファイナルドリブンギヤ 39 間に配置されたシンクロ機構 48 とを備える。

#### 【0032】

従って、フォーク 47 でスリーブ 46 を左動させてシンクロ機構 48 を介してファイナルドリブンギヤ 39 に噛み合わせることで、ファイナルドリブンギヤ 3

9をディファレンシャルケース42に一体化してクラッチ44を締結することができる。

#### 【0033】

差動装置38は、ディファレンシャルケース42の内部に固定したピニオンシャフト49と、ピニオンシャフト49に回転自在に支持した一对のディファレンシャルピニオン50、50と、ディファレンシャルケース42の内部に相対回転自在に支持した左右の車軸51L、51Rと、左右の車軸51L、51Rの対向端部にスプライン結合されて前記ディファレンシャルピニオン50、50に噛み合う一对のディファレンシャルサイドギヤ52、52とを備える。

#### 【0034】

次に、図2～図6に基づいて、モータ15の冷却系および減速機29の潤滑系を説明する。

#### 【0035】

ケーシング14のケーシング本体11およびケーシングカバー12に挟まれるようにスリンガー室61が形成されており、メインシャフト31の前下方に配置されたスリンガーシャフト62は、その一端がケーシングカバー12にニードルベアリング63を介して支持されるとともに、その他端がケーシング本体11の割り面の近くに形成された支持壁11aにニードルベアリング64を介して支持される。スリンガーシャフト62の外周には6枚の翼を備えたスリンガー65が嵌合してピン66で固定されており、このスリンガー65に隣接してドリブンギヤ67がスリンガーシャフト62と一体に形成される。ドリブンギヤ67はメインシャフト31の外周にスプライン結合されたドライブギヤ68に噛み合って駆動される。

#### 【0036】

差動装置38および減速機29の下方のオイル溜まり69とスリンガー室61との間には隔壁11b、12aが設けられており、この隔壁11b、12aによってスリンガー室61の動的油面Od2が規制される。モータ15のロータ23およびステータ26が収納されるモータ室70（図2および図6参照）とスリンガー室61とが、ケーシング本体11に形成した通孔11c（図4および図6参

照)によって連通する。

#### 【0037】

ケーシング11の前部において、メインシャフト31に設けたドライブギヤ68およびスリンガーシャフト62に設けたドリブンギヤ67の上方に沿うように、ケーシング本体部11およびケーシングカバー12の内面に隔壁11d、12b(図4および図5参照)が突設されており、これらの隔壁11d、12bが協働して上面が開放したオイルキャッチタンク71が区画される。オイルキャッチタンク71の後方側、つまり差動装置38のファイナルドリブンギヤ39の上部に対向する側は開放しており、オイル溜まり69から差動装置38のファイナルドリブンギヤ39がはね上げたオイルがオイルキャッチタンク71に供給される。

#### 【0038】

ケーシングカバー12側の隔壁12bの底面に上端が開口するオイル通路12c(図2および図5参照)の下端が、メインシャフト31の内部を軸方向に貫通するオイル通路31aに連通し、このオイル通路31aはモータシャフト22の内部を軸方向に貫通するオイル通路22aに連通する。よって、オイルキャッチタンク71に貯留されたオイルは、重力によってケーシングカバー12のオイル通路12cおよびメインシャフト31のオイル通路31aを経てモータシャフト22のオイル通路22aに供給される。

#### 【0039】

ケーシングカバー12の隔壁12bの下端に、スリンガー65の外周に臨む樋状のオイル受け12d(図2および図5参照)が形成されており、このオイル受け12dの上方に位置する隔壁12bに通孔12e(図5参照)が形成される。オイル受け12dにはオイルキャッチタンク71内のオイルが通孔12eを介して供給され、かつスリンガー室61内で回転するスリンガー65がはね上げたオイルが供給される。

#### 【0040】

オイル受け12dの端部からメインシャフト31のオイル通路31aに連通するオイル通路12f(図2、図5および図6参照)がケーシング12の内部に形

成されており、オイル受け 12 d 内のオイルはメインシャフト 31 のオイル通路 31 a を経てモータシャフト 22 のオイル通路 22 a に供給される。尚、オイルキャッチタンク 71 から通孔 12 e を経てオイル受け 12 d に供給されたオイルのうち、メインシャフト 31 のオイル通路 31 a に供給されなかった余剰分は、スリンガー室 61 内に貯留される。従って、スリンガー室 61 に供給されるオイルは、モータ室 70 から通孔 11 c を介して供給される分と、オイルキャッチタンク 71 から通孔 12 e を介して供給される分との総和になる。

#### 【0041】

モータ室 70 からの戻りオイルの一部は、前述したように通孔 11 c を経てスリンガー室 61 に戻され、他の一部はカウンタシャフト 34 内のオイル通路 34 a (図 2 および図 4 参照) を経てオイル溜まり 69 に戻され、他の一部は通孔 11 e (図 4 参照) を経て直接オイル溜まり 69 に戻される。カウンタシャフト 34 内のオイル通路 34 a を通過するオイルは、カウンタシャフト 34 を径方向に貫通する通孔 34 b … (図 2 参照) を経てケーシング 11 内に排出され、減速機 29 を潤滑する。

#### 【0042】

次に、上記構成を備えた本発明の実施例の作用について説明する。

#### 【0043】

後輪を駆動すべくモータ 15 を作動させると、モータシャフト 22 に直結したメインシャフト 31 の回転が第 1 減速ギヤ 35 および第 2 減速ギヤ 36 を介してカウンタシャフト 34 に伝達され、カウンタシャフト 34 の回転がファイナルドライブギヤ 37 を介して差動装置 38 のファイナルドリブンギヤ 39 に伝達され、差動装置 38 から左右の車軸 51 L, 51 R にモータ 15 のトルクが配分される。

#### 【0044】

モータ 15 が停止しているとき、ケーシング 14 の底部に設けたオイル溜まり 69 の油面は静的油面 O s になる。モータ 15 を作動させてファイナルドリブンギヤ 39 がオイル溜まり 69 内のオイルをはね上げると、そのオイルはオイルキャッチタンク 71 に供給されて貯留され、オイルキャッチタンク 71 の油面は動

的油面 O d 1 になる。

【0045】

オイルキャッチタンク 7 1 内のオイルは、ケーシングカバー 1 2 のオイル通路 1 2 c (図 5 参照) およびメインシャフト 3 1 のオイル通路 3 1 a (図 2 参照) を経てモータシャフト 2 2 のオイル通路 2 2 a に重力で供給される。一方、オイルキャッチタンク 7 1 内のオイルはケーシングカバー 1 2 の隔壁 1 2 b に形成した通孔 1 2 e (図 5 参照) を経てスリンガー室 6 1 に供給され、かつモータ室 7 0 内のオイルはケーシング本体 1 1 に形成した通孔 1 1 c (図 4 および図 6 参照) を経てスリンガー室 6 1 に供給され、スリンガー室 6 1 の油面は動的油面 O d 2 になる。

【0046】

そしてスリンガー室 6 1 のオイル受け 1 2 d に溜まったオイル、つまりオイルキャッチタンク 7 1 から供給されたオイルと、スリンガー室 6 1 内でスリンガー 6 5 が回転してはね上げたオイルとが、ケーシングカバー 1 2 のオイル通路 1 2 f (図 2、図 5 および図 6 参照) およびメインシャフト 3 1 のオイル通路 3 1 a (図 2 参照) を経てモータシャフト 2 2 のオイル通路 2 2 a に供給される。

【0047】

モータシャフト 2 2 のオイル通路 2 2 a に供給されたオイルは、そこからモータシャフト 2 2 を径方向に貫通する通孔 2 2 b … を通過して遠心力で拡散し、ロータ 2 3 のヨーク 2 4 の積層鉄板の間に形成された空間 (図示せず) を通過してステータ 2 6 の内面に噴出し、ロータ 2 3 およびステータ 2 6 を効果的に冷却する。

【0048】

そしてモータ室 7 0 の底部に溜まったオイルはカウンタシャフト 3 4 のオイル通路 3 4 a および通孔 3 4 b … (図 2 参照) を経て減速機 2 9 に供給され、減速機 2 9 の各部を潤滑する。尚、モータ室 7 0 からの戻りオイルの一部は通孔 1 1 c を経てスリンガー室 6 1 に戻され、他の一部はケーシング本体 1 1 の通孔 1 1 e を経てオイル溜まり 6 9 に戻される。

【0049】



このように、モータ 15 の運転状態では、オイルキャッチタンク 71 およびスリンガー室 61 にオイルが貯留されるため、ケーシング 14 のオイル溜まり 69 の動的油面  $O_d3$  は静的油面  $O_s$  よりも低くなる。

#### 【0050】

以上のように、ケーシング 14 内に貯留されて差動装置 38 や減速機 29 を潤滑するオイルを利用してモータ 15 を冷却するので、ラジエータを通過した冷却水でモータ 15 を冷却する場合に比べて構造が簡素化される。特に、オイルをモータシャフト 22 の内部から遠心力で拡散させてモータ 15 の全体を冷却するので、オイル溜まり 69 からはね上げたオイルをモータ 15 に掛けるだけの場合に比べて冷却効果を大幅に高めることができる。

#### 【0051】

またモータ 15 を冷却するオイルをオイルキャッチタンク 71 から重力で、あるいはスリンガー室 61 からスリンガー 65 で供給し、しかも前記スリンガー 65 は専用の駆動源を持たずにモータ 15 で駆動されるので、特別のオイルポンプを設けてモータ 15 にオイルを供給する場合に比べて部品点数、重量、摩擦抵抗およびコストの削減が可能になる。

#### 【0052】

しかもクラッチ 44 を締結してモータ 15 で走行するときは、モータ 15 からの駆動力でスリンガー 65 を回転させてモータ 15 を冷却することができ、またクラッチ 44 を締結してモータ 15 で回生制動するときは、後輪からの駆動力でスリンガー 65 を回転させてモータ 15 を冷却することができる。

#### 【0053】

またモータ 15 の駆動時にはオイル溜まり 69 の油面が静的油面  $O_s$  から動的油面  $O_d3$  に低下するので、ファイナルドリブンギヤ 39 によるオイルの攪拌抵抗を減少させてエネルギーの節減に寄与することができる。

#### 【0054】

またモータ 15 は高トルク低回転時と低トルク高回転時とに熱損失が増加して発熱し易くなるが、低回転時にファイナルドリブンギヤ 39 がはね上げるオイル量が減少してオイルキャッチタンク 71 の動的油面  $O_d1$  が低下し、重力でオイ

ル通路 1 2 c からモータ 1 5 に供給されるオイルが減少しても、スリンガー室 6 1 にはモータ室 7 0 から通孔 1 1 c を介してオイルが補給されるため、スリンガー 6 5 によってモータ 1 5 に十分な量のオイルを供給することができる。

#### 【 0 0 5 5 】

また車両の走行中であっても、クラッチ 4 4 を遮断してモータ 1 5 を停止させるとスリンガー 6 5 およびファイナルドリブンギヤ 3 9 が停止するので、スリンガー 6 5 およびファイナルドリブンギヤ 3 9 によるオイルの攪拌抵抗が無駄に増加することがない。しかも車両の停止時であっても、クラッチ 4 4 を遮断してモータ 1 5 を駆動すれば、スリンガー 6 5 を回転させてモータ 1 5 を冷却することができる。

#### 【 0 0 5 6 】

更に、スリンガー室 6 1 とオイル溜まり 6 9 とは隔壁 1 1 b, 1 2 a によって仕切られているので、路面の傾斜時や車両の前後加速度の発生時にも、スリンガー室 6 1 内にオイルを保持してモータ 1 5 を確実に冷却することができる。

#### 【 0 0 5 7 】

以上、本発明の実施例を詳述したが、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更を行うことが可能である。

#### 【 0 0 5 8 】

##### 【発明の効果】

以上のように請求項 1 に記載された発明によれば、差動装置のドリブンギヤがオイル溜まりからはね上げたオイルを直接モータに掛けて冷却するのでなく、差動装置のドリブンギヤがオイル溜まりからはね上げたオイルを一旦第 1、第 2 オイル貯留室に貯留し、そこからモータシャフト内に供給してモータを冷却するので、特別のラジエータや冷却水ポンプを必要とせずに、モータの冷却効果を大幅に高めることができる。しかも第 1、第 2 オイル貯留室に貯留されるオイルの分だけオイル溜まりの油面が低下するので、ドリブンギヤによるオイルの攪拌抵抗を減少させることができる。

#### 【 0 0 5 9 】

またモータで駆動されるオイル供給手段で第 2 オイル貯留室のオイルをモータ

シャフトに供給するので、ドリブンギヤがはね上げるオイル量が少ない低速走行時であっても、第2オイル貯留室から十分な量のオイルを供給してモータの冷却性能を確保することができる。しかもオイル供給手段はモータで駆動されるので、特別の駆動源や特別のオイルポンプが不要になって部品点数、重量、摩擦抵抗、コスト等が増加することがない。

#### 【0060】

また請求項2に記載された発明によれば、第1オイル貯留室のオイルを第3オイル供給通路を経て重力で第2オイル貯留室に供給するので、第1オイル貯留室からモータに供給されなかったオイルを第2第1オイル貯留室で回収して確実にモータに供給することができる。

#### 【0061】

また請求項3に記載された発明によれば、第3オイル供給通路の下方であってオイル供給手段の外周に臨む位置に樋状のオイル受けを設けたので、第3オイル供給通路から供給されるオイルと、オイル供給手段から供給されるオイルとをオイル受けで受け止めて第2オイル供給通路に確実に導くことができる。

#### 【0062】

また請求項4に記載された発明によれば、第2オイル貯留室とオイル溜まりとを隔壁で仕切ったので、路面の傾斜や車両の前後加速度によって第2オイル貯留室内のオイルがオイル溜まりに流出するのを防止し、オイル供給手段によるモータへのオイルの供給を確実に行うことができる。

#### 【0063】

また請求項5に記載された発明によれば、ドリブンギヤと差動装置との間にクラッチを配置したので、モータの停止時にクラッチを遮断することでオイル供給手段およびドリブンギヤを停止させ、オイルの攪拌抵抗を減少させることができる。

#### 【0064】

また請求項6に記載された発明によれば、クラッチを締結してモータで走行するときは、モータからの駆動力でオイル供給手段を駆動してモータを冷却することができ、またクラッチを締結してモータで回生制動するときは、第2駆動輪か

らの駆動力でオイル供給手段を駆動してモータを冷却することができる。

【0 0 6 5】

また請求項 7 に記載された発明によれば、車両の停止時でも、クラッチを遮断してモータでオイル供給手段を駆動することでモータを冷却することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

後輪の駆動ユニットの平面図

【図 2】

図 1 の A 部拡大断面図（図 4 の 2 - 2 線断面図）

【図 3】

図 1 の B 部拡大断面図

【図 4】

図 1 の 4 - 4 線矢視図

【図 5】

図 1 の 5 - 5 線矢視図

【図 6】

図 4 および図 5 の 6 - 6 線拡大断面図

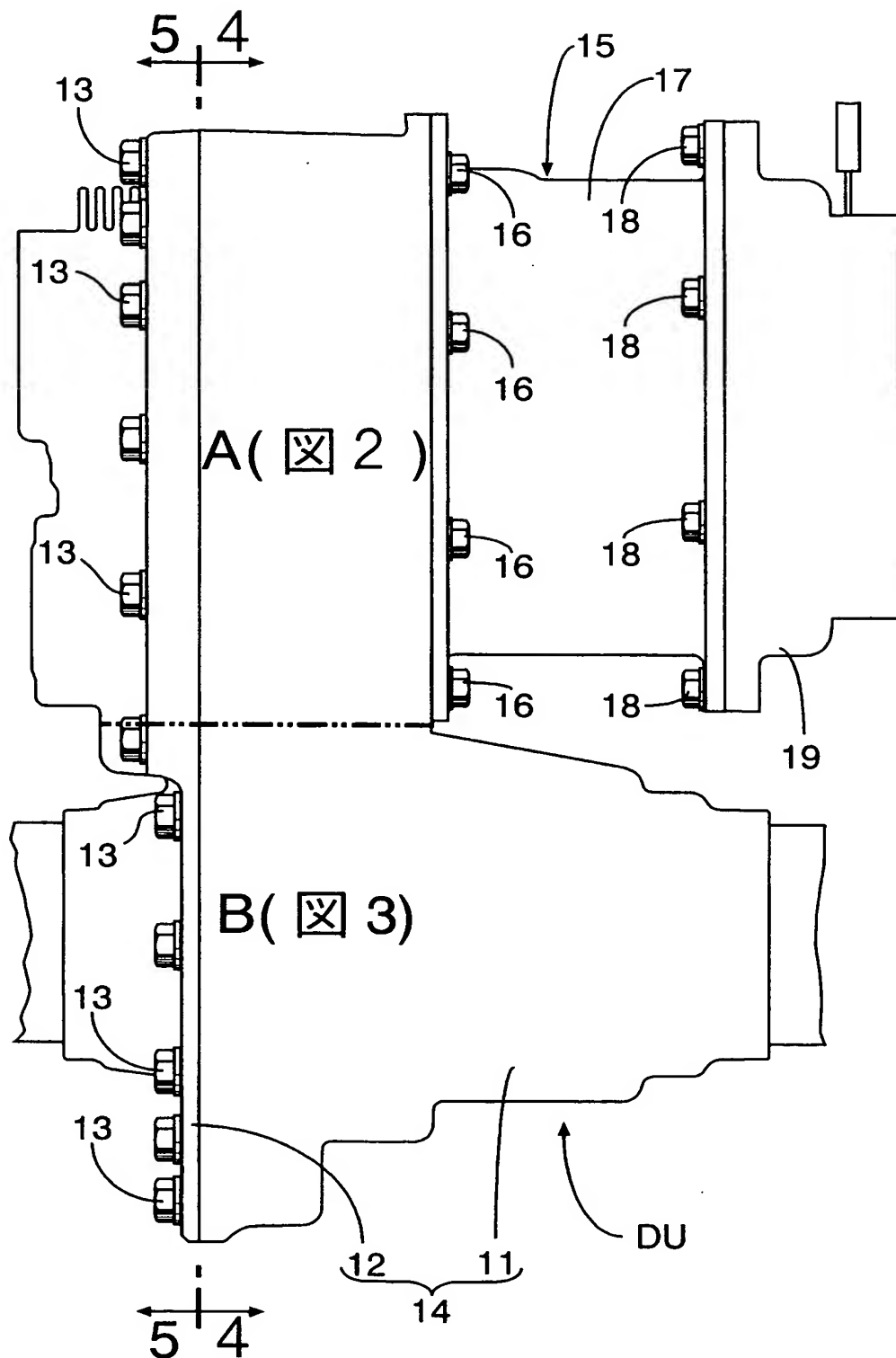
【符号の説明】

1 1 b	隔壁
1 2 a	隔壁
1 2 c	オイル通路（第 1 オイル供給通路）
1 2 e	通孔（第 3 オイル供給通路）
1 2 d	オイル受け
1 2 f	オイル通路（第 2 オイル供給通路）
1 4	ケーシング
1 5	モータ
1 7	モータハウジング
2 2	モータシャフト
2 9	減速機

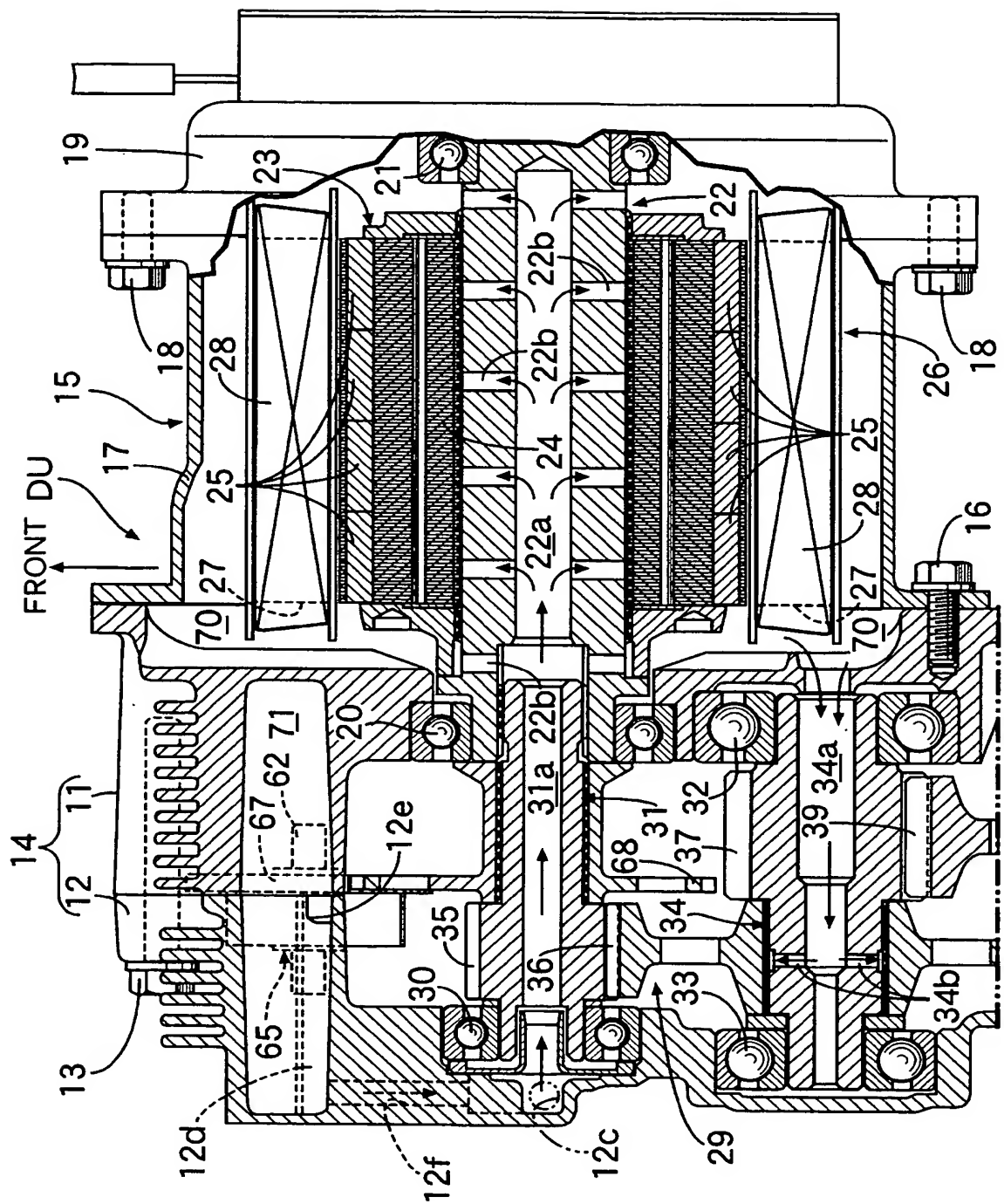
- 3 8        差動装置
- 3 9        ファイナルドリブンギヤ（ドリブンギヤ）
- 4 4        クラッチ
- 6 1        スリンガー室（第 2 オイル貯留室）
- 6 5        スリンガー（オイル供給手段）
- 6 9        オイル溜まり
- 7 1        オイルキャッチタンク（第 1 オイル貯留室）

【書類名】 図面

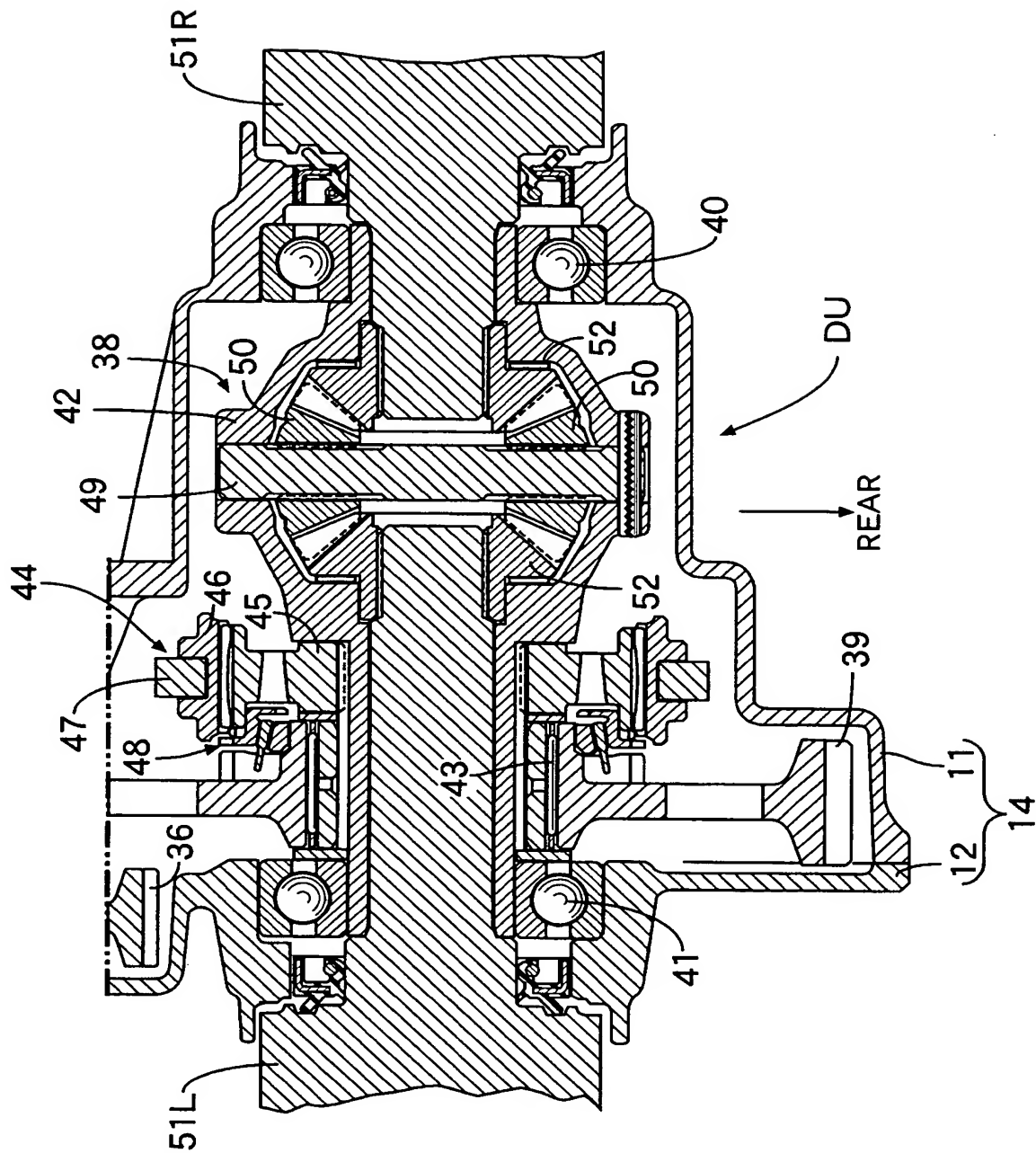
【図 1】



【図 2】

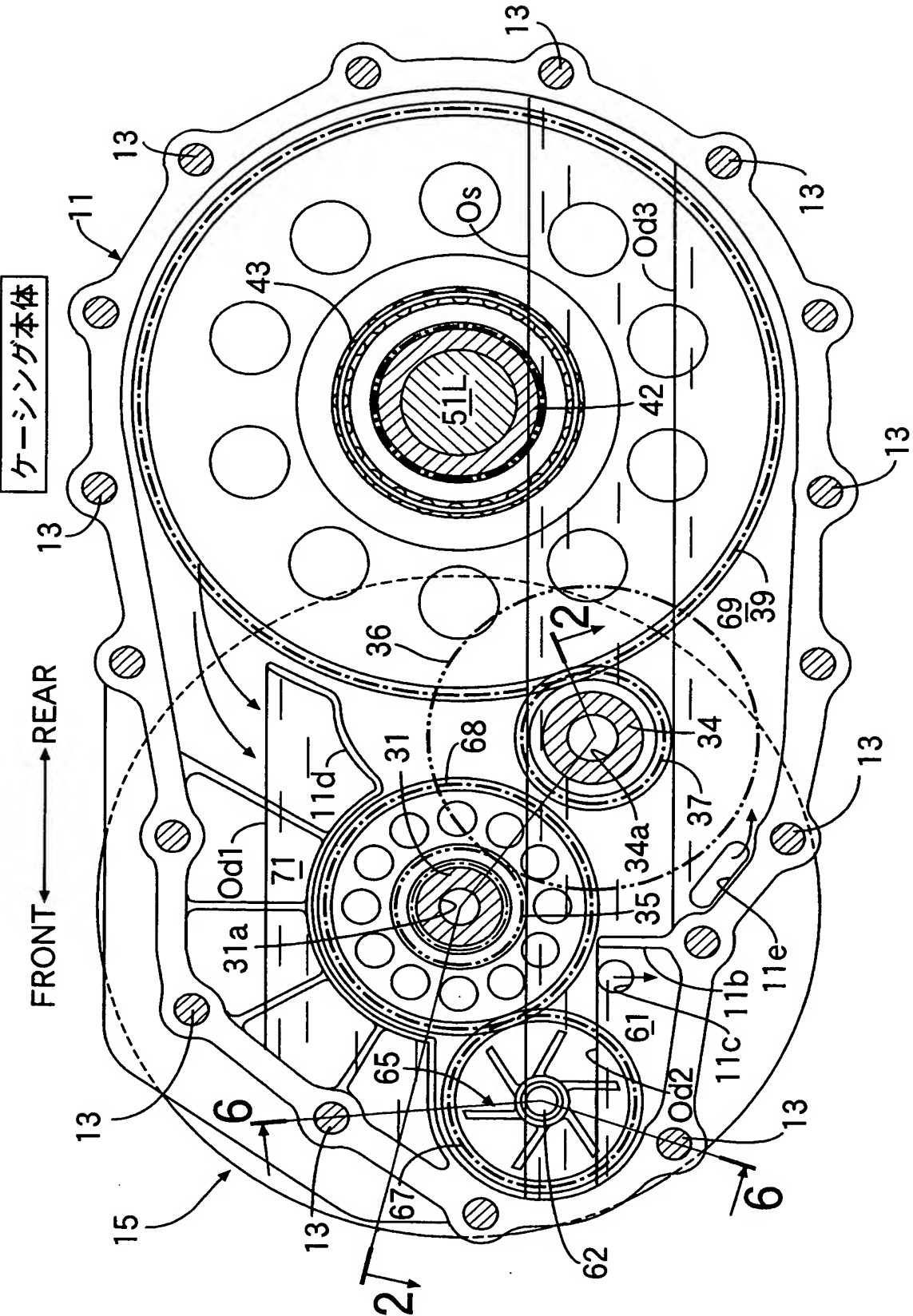


【図 3】

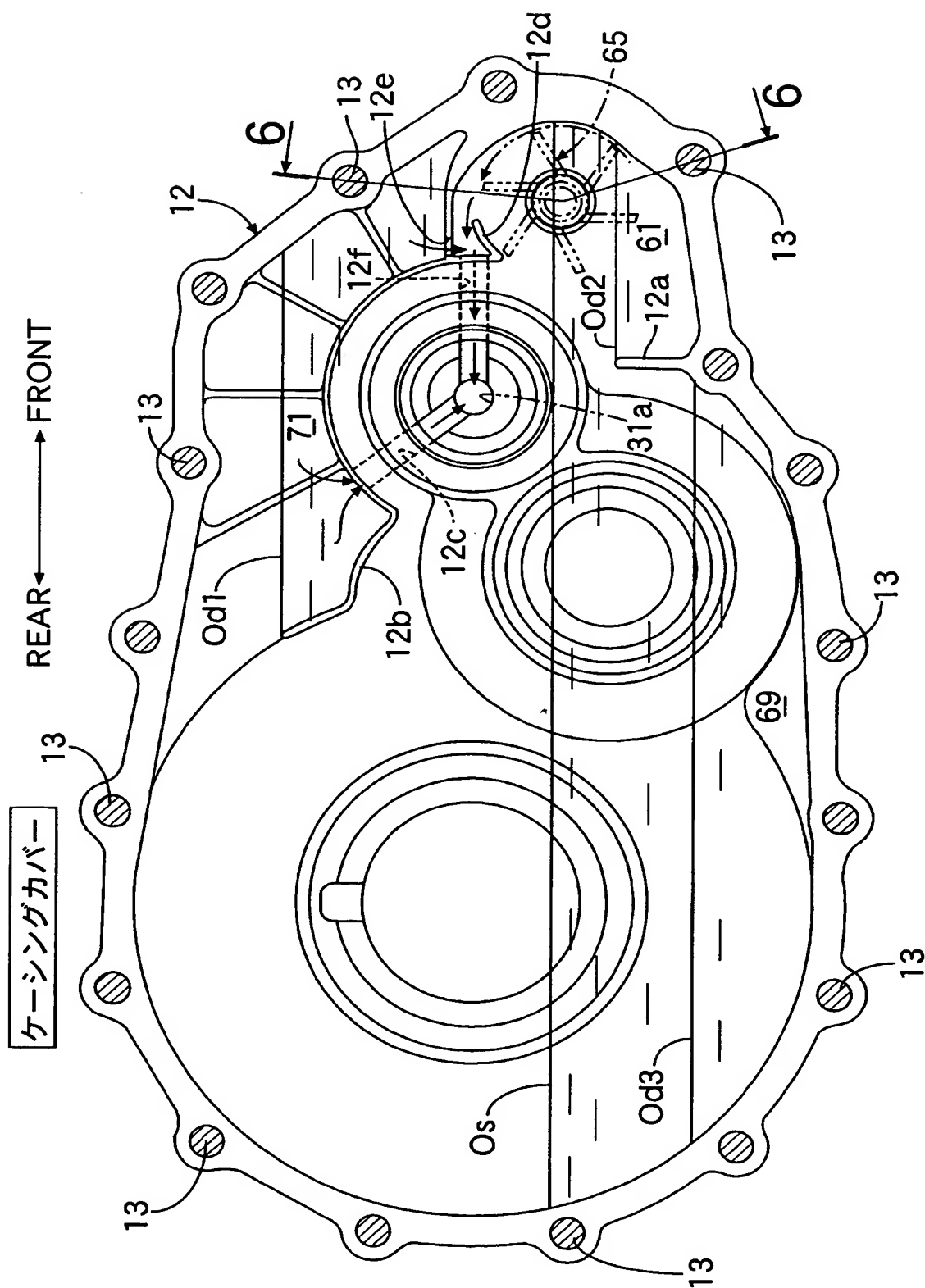




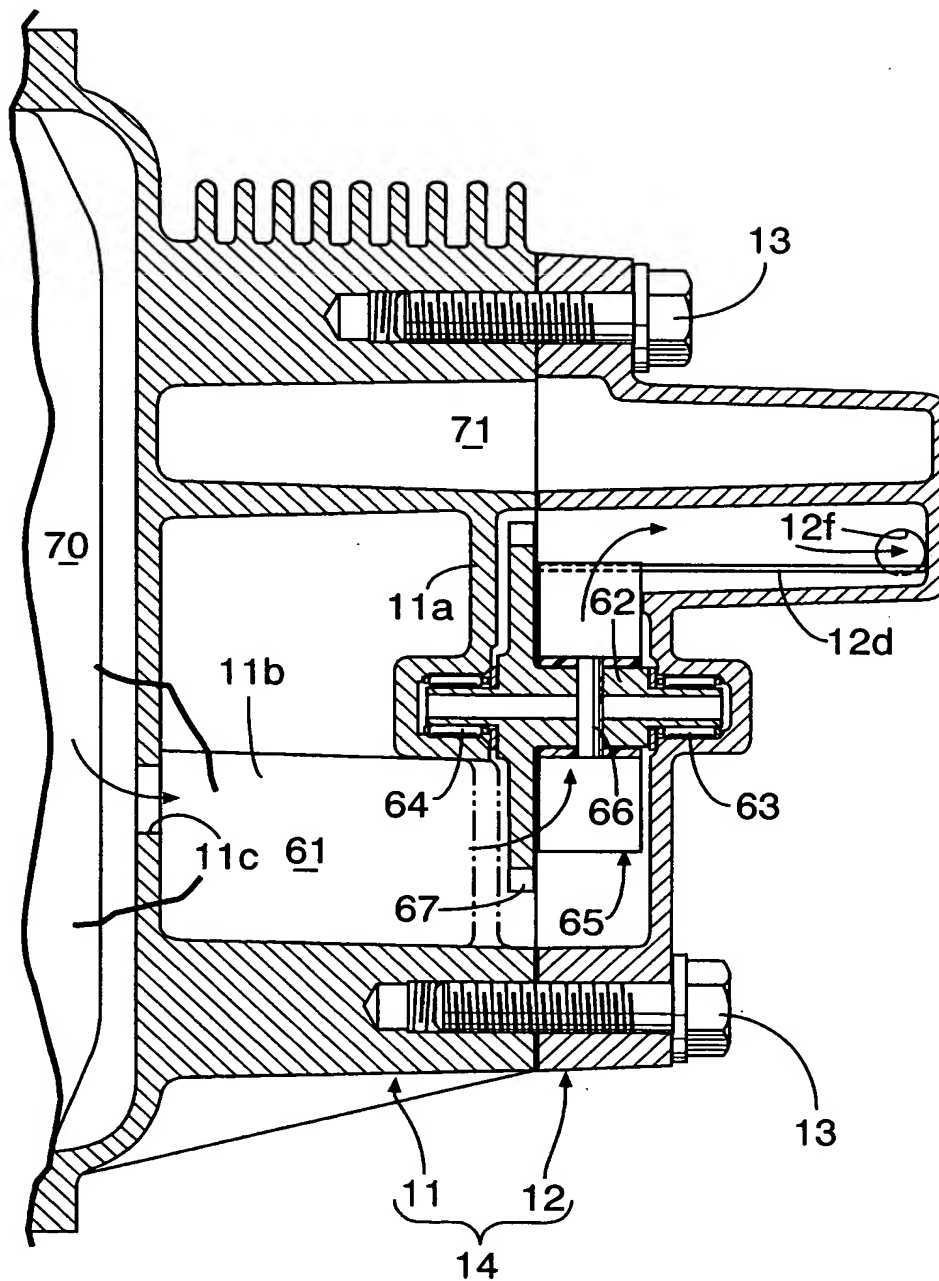
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 モータの駆動力を差動装置を介して駆動輪に伝達するハイブリッド車両において、前記モータを前記差動装置の潤滑油を用いて効果的に冷却する。

【解決手段】 ハイブリッド車両の後輪用の駆動ユニットは、ケーシング本体 11 の底部に形成したオイル溜まり 69 から差動装置のドリブンギヤ 39 がはね上げたオイルを貯留するオイルキャッチタンク 71 と、オイルキャッチタンク 71 からオイルが供給されるスリンガー室 61 と、スリンガー室 61 内に配置されてモータ 15 によりギヤ 68, 67 を介して駆動されるスリンガー 65 とを備える。モータ 15 を冷却すべく、モータ軸の内部に連なるメインシャフト 31 のオイル通路 31a にオイルキャッチタンク 71 から重力でオイルを供給するとともに、スリンガー室 61 からスリンガー 65 がはね上げたオイルを供給する。

【選択図】 図 5

特願 2 0 0 2 - 3 4 7 1 9 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 3 2 6 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 9 月 6 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号

氏 名

本田技研工業株式会社